

地球環境研究センターニュース

Center for Global Environmental Research



【釧路湿原(写真提供：釧路市(地球温暖化と湿地保全に関する国際ワークショップ開催地))】

2001年(平成13年)8月号(通巻第129号) Vol.12 No.5

目次

I P C C 第三次評価報告書

社会環境システム研究領域環境計画研究室 室長 原沢 英夫

気候変動枠組条約第6回締約国会議(COP6再開会合)報告

地球温暖化研究プロジェクト炭素吸収源評価研究チーム NIESアシスタントフェロー 石井 敦

- 特集 地球環境研究を進めるために -

地球環境研究up-to-dateインタビュー

内閣府総合科学技術会議 参事官 渡辺 信氏

地球環境豆知識 内閣府総合科学技術会議について

気候変化研究の体制について

大気圏環境研究領域大気物理研究室 主任研究員 江守 正多

気象と環境科学の周辺から

産業技術総合研究所環境管理研究部門 主任研究員 三枝 信子

1977年の提言とわが国の炭素循環研究の今後

地球温暖化研究プロジェクト炭素循環研究チーム 総合研究官 野尻 幸宏

座談会：研究現場からの提言

地球環境研究センター出版物等の紹介

お知らせ

「国立環境研究所友の会」への入会ご案内

地球温暖化と湿地保全に関する国際ワークショップ

スーパーコンピュータによる地球環境研究発表会(第9回)

地球環境研究センター活動報告(7月)



独立行政法人 国立環境研究所 地球環境研究センター

Homepage:<http://www.nies.go.jp>

<http://www-cger.nies.go.jp>

IPCC第三次評価報告書

社会環境システム研究領域環境計画研究室

室長 原沢 英夫

1. はじめに

この1年は温暖化問題にとって変化の激しい1年になりそうである。昨年11月にハーグ(オランダ)で開催された気候変動枠組条約第6回締約国会議(COP6)では、温暖化への柔軟な対応を図るための排出量取引、クリーン開発メカニズムなどの京都メカニズムや森林の吸収源の取り扱いについて合意に至らず、結局再開会合が今年7月に開催されることになった。その後、今年に入って1月から3月にかけて気候変動に関する政府間パネル(Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC)の3つの作業部会が各々第三次評価報告書を審議、採択し、すぐに記者発表して公表した。従来であれば、4月のIPCC総会まで待ち、正式に公表されるはずであるが、不調に終わったCOP6等を考慮して早期発表に踏み切ったようである。そして3月には米国が京都議定書離脱を表明する、など今後の温暖化対策の動向を左右する出来事が相次いだ。COP6の再開会合を目前にした現時点(7月初旬)では、今後温暖化対策が国際的にどう変化するか予測はつかないが、一つ言えることは、京都議定書で合意された先進国の削減目標の達成に向けて対策を本格化しないと、地球温暖化問題は取り返しのつかない状況になる可能性が高いことをIPCCが警告していることである。

地球環境研究センターニュースでIPCCの第三次評価報告書作りについて適宜報告してきたが、今回は、報告書がすでに公表され、解説記事等もいろいろ出されている現状を考慮して、報告書作成の経緯や全体会合での議論も紹介しつつ、気候変化の影響、適応、脆弱性を扱った第二作業部会(WG2)の評価報告書を中心に紹介する。

2. 第三次評価報告書(TAR)の経緯

1997年9月にモルディブで開催されたIPCC第13回総会で、ワトソン博士が正式にIPCC議長に就任し、30カ国代表からなるIPCCビューロー(幹事団)

が選出され、2001年を目標として第三次評価報告書の作成が開始された。第三次評価報告書は、英語のThird Assessment Reportの頭文字をとってTAR(ター)と通称されている。最初の1年をかけて報告書の全体構成や目次案の検討、執筆者の推薦と選考が行われた。決定した執筆責任者(CLA: Coordinating Lead Author、TARの各章のとりまとめに責任をもつ執筆者)及び執筆者(LA: Lead Author、TARの各章の執筆を行う)が一堂に会した第1回会合が開催されたのが、1999年1月(ジュネーブ)であった。その後2年をかけて報告書作りを行ったわけだが、この間、原稿の作成と専門家や各国政府による審査(レビュー)、それを受けて原稿の修正を4回繰り返した後、最終原稿を提出したのが2000年10月であった(WG2報告書の場合)。この最終原稿は各国政府に送付され、各国政府から提出されたコメントに対処すべく、各作業部会の全体会合直前の2日間にCLA会合を開催して、対処方針を検討したうえで、全体会合に臨んだ。WG2の全体会合は2001年2月13～16日にジュネーブで開催されたが、会合前の11～12日がCLA会合にあてられた。

報告書の審議は、政策決定者用の要約(SPM: Summary for Policy Makers)を1行ずつ審議する。全体会合にはCLAも出席し、SPMの担当個所の審議が行われる場合には、司会進行するWG2のマカーシー共同議長やワトソン議長とともに壇上に座り、各国代表からの質問を受ける。1行の文章の審議に数時間を要する場合もあり、結局4日間の会期中には審議が終了せず、5日目(17日)の朝3時半頃採択された。19日には、世界気象機関(WMO)の会議室で記者発表が行われ、ジュネーブに駐在する新聞記者やテレビ局が集まり、マカーシー共同議長の説明のあと質疑応答が行われた。何が新しい知見かなど、いろいろな質問が出されたが、すでに1月に公表されていた第一作業部会(WG1)の報告書に比べて具体的な数値による記述が少ないために、記事にしにくいようであった。

表1 IPCC第二次、第三次評価報告書の知見の比較

<p>第二次評価報告書(1995)</p> <p>"The balance of evidence suggests a discernible human influence on global climate."</p> <p>「証拠を比較検討した結果、識別可能な人為的影響が全球の気候に現れていることが示唆される。」</p>
<p>第三次評価報告書：最終原稿(2000)</p> <p>"There is now stronger evidence for a human influence on global climate than at the time of the Second Assessment Report."</p> <p>「第二次評価報告書の時に比べて、地球の気候への人為的影響に、より確かな証拠がある。」</p>
<p>第三次評価報告書(2001)</p> <p>"There is new and stronger evidence that most of the warming observed over the last 50 years is attributable to human activities."</p> <p>「ここ50年間の観測された温暖化のほとんどが人間活動によるものであるという、新たな、かつより強力な証拠がある。」</p>

3. 第三次評価報告書の概要

(1) 3つの作業部会共通の関心事

第一～第三作業部会報告書の執筆作業は並行して進められたが、各作業部会に共通する問題についても取り上げられた。具体的には、科学的知見の不確実性、開発、公平性、持続的発展、コスト評価、意志決定である。4つは共通な関心事(Cross cutting issues)として、我が国の谷口IPCC副議長が中心となって、数回の国際シンポジウムや執筆者会合時における検討を踏まえ、基本的考え方がまとめられ、執筆者に周知された(IPCC, 2000)。

とくに今回特筆すべき試みは、科学的知見の不確実性の評価である。地球温暖化のように非常に複雑な現象を扱う場合、得られた科学的知見は不確実性を当然伴う。問題は不確実性の程度であり、その程度がわかれば政策決定者にとってより有用な情報となり得る。また、不確実性を理由に温暖化対策を先延ばししようとする個人、団体に対しても、得られた知見の信頼性を伝えることができる。5段階評価の確信度が提案され、議論しながらその評価方法を検討し、具体化することになった。最終的には、報告書の各章ごとにまとめられる要約(Executive Summary)、報告書全体の技術要約(Technical Summary)とSPMに確信度が記述されることとなった。確信度は得られた科学的知見の「確からしさ」を確率で表現するもので、「非常

に高い」確信度(確率95%以上)、「高い」確信度(67～95%)、「中位の」確信度(33～67%)、「低い」確信度(5～33%)、「非常に低い」確信度(5%未満)とし、その判定は、科学的知見を支持する研究成果の多寡(例えば論文数)にもとづき専門家(この場合は責任執筆者や執筆者)が判断して決定された。WG1は、さらに2段階増やした7段階評価法を用いているので、SPM等を参照する場合には注意が必要である。

(2) 第一作業部会(WG1)報告書(気候変化の科学的根拠)の概要

今回の最も重要な報告書の結論は、人為的温暖化が科学的に確実に became ことであろう。表1は第二次評価報告書(1995年)、第三次評価報告書の最終原稿及び採択された原稿における人為的な温暖化に関する知見の変遷を示したものである。最終原稿に比べて、採択された表現は、相当強いものになっており、これまで温暖化が自然、人為的要因による区別が十分でなかったものが、今回一応の決着がついたと言ってよいであろう。その後、全米科学アカデミーでもブッシュ大統領から諮問された温暖化の科学的知見の信頼性を検討した結果、温暖化が人間活動によるものであるというIPCCの結論を支持している(National Research Council, 2001)。

報告書では、さらに、1990年代は過去1000年で最も温暖な10年であり、1998年は観測史上最高気

表2 GCM(WG1) - 影響評価(WG2) - 排出シナリオ(WG3)の推移

年代	IPCC 報告書	GCM 実験	影響評価に用いた GCM 実験	排出シナリオ
		(第一作業部会)	(第二作業部会)	(第三作業部会)
1988 ~ 1990	第一次評価報告書 (1990)	高分解能 A-GCM 2×CO ₂ 平衡実験	低解像度 GCM 2×CO ₂ 平衡実験	シナリオ A - D (A : なりゆきシナリオ)
1990 ~ 1992	補足報告書 (1992)	AO-GCM・遷移実験 Cold Start GHG のみ (IS92a シナリオ)	低解像度 GCM 2×CO ₂ 平衡実験	IS92a - f (IS92a: なりゆ きシナリオ)
1993 ~ 1996	第二次評価報告書 (1996)	AO-GCM・遷移実験 Warm Start、GHG+ エアロゾル (0.5% 或いは 1% / 年)	低/高解像度 GCM 2×CO ₂ 平衡実験 Cold Start 遷移実験	IS92a - f (改良版)
1997 ~ 1998	地域影響の特別報 告書(1998)	AO-GCM・遷移実験 アンサンプル / 多世紀コント ロール	低/高解像度 GCM 2×CO ₂ 平衡実験 Cold / Warm Start 遷移 実験	IS92a - f (改良版)
1999 ~ 2001	第三次評価報告書 (2001)	AO-GCM・遷移実験 CO ₂ 安定化: SRES シナリオ	Warm Start 遷移実験 アンサンプル / 数世 紀コントロール	SRES シナリオ 安定化シナリオ (ポス ト SRES)

温を記録した、IPCCの新しい排出量シナリオ (SRESシナリオと呼ばれ、4つのシナリオ・ファミリー(6つのシナリオ群)の計35のシナリオからなる、IPCC, 2000)にもとづき大循環モデル(GCM)、簡易気候モデルにより2100年は1990年に比べて気温上昇は1.4~5.8、海面上昇が9~88cmの範囲と予測した、最高気温、最低気温の上昇や豪雨の増加など、極端な気象現象(異常気象)の変化が確認され、予測されること(エルニーニョ、台風と気候変化の関係については不確実性が高いとした)、などが盛り込まれている (IPCC, 2001a)。

(3) 第二作業部会(WG2)報告書(気候変化の影響、適応、脆弱性評価)の概要

WG2の主題である影響、適応、脆弱性は、将来気候の予測値(気候シナリオ)が与えられて影響の予測や評価を行うので、GCMの研究とは数年の時間差がある。このため、この時間差を短縮する努力がIPCCでもなされているが(例えば、IPCCの運営するデータセンターからGCMの結果を配布している)、WG1で予測した気温上昇の上方(5~6)については影響面での知見はまだ得られていない状況である(SPMでも触れている)。表2はIPCCにおけるGCM(WG1) - 影響評価(WG2) - 排出シナリオ(WG3)の推移を示したものである。

先日出版された第三次評価報告書(印刷物)は1032ページあり、第二次評価報告書が900ページであったからさらに分厚くなった。報告書作成時に

は、ページ数を制限して、読みやすい分量にすることになっていたが、幾つかの章は割り当てられたページ数を大幅に超過している。また今回の報告書では、巻末に用語の定義、さらに索引がつけられ、内容の検索が便利になった。報告書作成に関与した執筆者等の人数もSPMには注記されている。WG2では、183名の執筆責任者(CLA)と執筆者(LA)、243名の執筆協力者(CA)、440名の政府や専門査読者、33名の査読編集者(RE)、計899名が関わっている。こうした人数の情報が記載されたのは、WG1報告書の審議の際に何人が関わったかという質問が出たため、WG2では予め事務局が数字を用意していた。WG1では、122名のCLAとLA、516名のCA、21名のRE、337名の専門査読者の計996名が関与している。表3はWG3報告書(最終原稿)をもとに数えたCLA+LAの人数も合わせて示した表である。なお、執筆責任者及び執筆者の括弧内の数字は、日本人執筆責任者及び執筆者の数である。WG1、WG2関連では、日本の経済力や研究の現状から考えると執筆者の数が少ない。

IPCCは常に従来の評価報告書に比べて、何が新しい知見かを問われる。その点も考慮してSPMに記載されている新しい知見について以下に紹介する(IPCC, 2001b、環境省, 2001、原沢, 2001)。

報告書の枠組みを一新した：第二次評価報告書では、分野毎の影響レビューが中心であったが、分野毎、地域毎の知見をまとめたり、加えて影響

表3 第三次評価報告書作成に関与した執筆者数

	第一作業部会 ^{d)}	第二作業部会 ^{d)}	第三作業部会 ^{f)}	計
執筆責任者(CLA) ^{b)} 及び執筆者(LA) ^{c)}	122(4) ^{a)}	183(7) ^{a)}	150(12) ^{a)}	455(23) ^{a)}
執筆協力者(CA) ^{d)}	516	243	80	839
専門査読者(政府関係者を含む)	337	440	>300	>1077
査読編集者(RE) ^{e)}	21(1) ^{a)}	33	18(2) ^{a)}	72(2) ^{a)}
計	996	899	>548	>2443

注a：()内は、日本人CLA及びLAの人数

b：CLA: Coordinating Lead Author (章の執筆に責任をもつ執筆者)

c：LA: Lead Author (章担当の執筆者、複数の章を担当する人もいる)

d：CA: Contributing Author (関連資料や情報提供、短い文章を提供する人)

e：RE: Review Editor (CLAやLAがレビューコメントをもとに文章を修正する際にアドバイスする比較的シニアな研究者)

f：第一、第二作業部会はSPMに記載された人数、第三作業部会はホームページに掲載されている人数

研究に関連する方法論やツール(確信度も取り上げられている)、影響評価のための気候シナリオなどの基礎的事項、さらに適応、総合化などの章を設けて、個別分野や地域で得られた知見を統合化する枠組みをとった。

知見の不確実性の定量化：影響や脆弱性に関する知見については、確信度を使って、より定量的に不確実性を扱っている。確信度は、執筆者会合で章の要約(Executive Summary)などを作成する際に、執筆者間で議論をして決定した。その意味では定量化といっても専門家の判断を数量的に示したものと言える。

悪・好影響のバランスある評価：従来温暖化の悪影響が強調される傾向があり、温暖化防止に反対の立場をとる人達からの批判があった。今回の報告書では、悪影響のみでなく、好影響も考慮し、バランスに配慮した記述になっている。産業界はこの記述に喜んだとのうわさもあるが、温暖化が今後数世紀続くことを考慮すれば、好影響を強調しすぎることは、温暖化問題の本質を見失い、対策推進上の障害となろう。

適応策：この数年影響研究の分野では適応策が常に話題となっていた。適応策は、温暖化しつつある気候に生態系や人間システムが自らを調整したり、計画的に対応したり(人間社会の場合)する対応策である。日本では温暖化対策というと二酸化炭素の削減策(緩和策、Mitigation)であり、適

応策はまだ検討がなされていない。ただし、気候を資源として利用してきた農林業では、適応策という用語は使われてこなかったが、変化する気候に工夫して対応してきたので、一部の適応策はすでに実施されているとも考えられる。世界的には、カナダ、英国、米国など適応策をかなり意識した影響研究や対策検討が行われている。第三次評価報告書では、適応の概念を明確化し、関連する考え方(閾値など)をまとめるとともに、各分野、各地域で取り上げられた適応策についてまとめている。

自然の変動性：温暖化は長期にわたって気温や降水量変化となって影響をもたらすとともに、短期的には異常気象の発生頻度や強度が変化することにより影響を与える。異常気象と温暖化の関連性については、まだ不確実性が高いとされるが(WG1報告書)、影響を扱うWG2では、異常気象は一旦生じると数千人から数万人の被害者が出たり、その国の経済に影響を与えるほどの被害がある。このため当初からWG2では、異常気象の影響について検討がされていた。ただ、現段階では、観測データから異常気象が増加していると判断される地域もあるが(例えばアジア地域)、地球全体ではこうした増加傾向が確認できていない。また異常気象の将来予測に関する研究もまだ緒についたばかりなので、異常気象の影響については既存の自然災害の影響をもとに推測していく必要がある。

地域の影響は深刻化する：地球全体の影響から地域の影響、さらには国ごとの影響へと関心が移ってきた。地域や国ごとの影響では、20kmから50kmぐらいの空間精度を有する将来気候予測(地域気候シナリオ)が必要になるが、期待されている地域気候モデルの結果をまだ利用できる段階にないので、IPCCとしてもGCMの結果を地域レベルに落とす工夫(ダウンスケーリング)を行って、地域から国レベルの影響研究に対応している。第三次評価報告書では、地域の影響はさらに深刻化すると予測されている。特に熱帯や亜熱帯地域の途上国では、気候変化の影響が生態系、水資源、農林水産業、健康などに影響し、結果的に食糧、水不足、住環境の悪化などをもたらすと予測される。また、途上国では、現在大気汚染、水質汚濁などの公害問題に直面しており、温暖化はさらにこうした公害を助長する可能性も指摘されており、温暖化防止だけでなく、公害問題もあわせて解決するような対応策の必要性が指摘されている。

温暖化の検出：温暖化が進んでいるので、影響が現れているはずである。温暖化の影響検出が報告書作成当初から話題の一つになると考えられていた。影響検出に関しては、温暖化の雪氷圏や自然生態系への影響を扱った研究論文を網羅的に収集し、その中から、「気温」を扱っていること、20年以上の観測データを有すること、を条件として、研究事例を絞り込み、水文・氷河、動植物などの統計的にも有意な事例をもとに、すでに影響が出ていると結論した。例えば、動植物への影響としては、生息範囲のシフト(極方向や高々度方向)、数や量の減少、生理的な変化(開花時期の早期化)、形態学的な変化(個体サイズの減少)などが挙げられている。降水量の影響については、研究事例が少ないので、今回は取り上げていない。人間活動などその他の要因との複合影響については、気温のみが要因として統計的にも有意な事例に限られている。

地球の年平均気温を指標とした影響の総合的評価：第三次評価報告書では分野毎、地域毎の影響に関する知見を総合化する章を設け、地球の年平均気温を指標とした影響評価がなされている。数(2~3)以下では、一部の地域、分野によっ

ては便益、メリットがあるが、数を越えると悪影響が卓越するといった結論となっている。また、大規模で不可逆的な現象、例えば、西南極氷床の崩壊、海洋大循環の停止などは、不確実性が高いものの、21世紀中に発生する可能性はほとんどないが、今後の温暖化の進み具合によっては、発生リスクが高まる可能性もあると指摘している。

(4)第三作業部会(WG3)報告書(気候変化の緩和対策)の概要

第三次評価報告書作りは、気候変動枠組条約第3回締約国会議(地球温暖化防止京都会議、COP3)以降に本格的にスタートしたこともあり、当初から温暖化の緩和対策(削減対策)を扱うWG3報告書の内容が最も注目されていた。この報告書の重要な結論の一つは、緩和対策として技術的な対策に大きな進展がみられ、緩和対策に温暖化防止上大きなポテンシャルがあり、2010~2020年に温室効果ガス排出を2000年レベル以下にすることが可能と分析したことである。そして炭素換算で1トンあたりの削減コストが100ドル以下の代替案だけで実現でき、その半数の代替案は便益(エネルギー節約)が直接コストを上回る、すなわち実質コストがかからないとしている。こうした技術万能の楽観的分析には途上国の反発もあったようであるが、今後の温暖化防止対策が、技術的にも経済的にも(費用面でも)実施可能な範囲に入っていることを示したことは大きな成果であろう。しかし緩和方策を成功裡に実施するには、さらに多くの技術上、社会経済等の障害を克服する必要があり、総合的な対策の推進が必須である注意を喚起している。最新の技術を導入することにより、温暖化防止に向けての取り組みを机上の空論としないためにも、規制や経済的措置、ライフスタイルの変更など政策ミックスにより、大量生産、大量消費、大量廃棄型の浪費社会を省資源、省エネ型の循環型社会へ早急に変革しなければ、IPCCの知見を生かせないであろう。

4. 今後のIPCCの展開

まだ、統合報告書の作成(9月の第18回総会で審議、採択予定)が残っているが、第三次評価報告書の作成は終了した。4月にナイロビ(ケニア)で開催

された第17回総会では、次期のIPCCの方向性や体制について議論が開始された(IPCC第17回総会概要：永田眞一(地球環境研究センターニュース Vol.12 No.3)を参照)。第四次評価報告書(FoAR: Fourth Assessment Report)作りは2006年或いは2007年を目処に行われそうである。これまで、今回で辞めるといわれていたワトソン議長やラム事務局長も引き続きIPCCの活動を続けたい意向のようである。来年3月の総会で第四次評価報告書の体制が決まると思われるが、その後しばらくの間は、特別報告書や技術報告書の作成を行い、第三次評価報告書では十分取り扱われなかった問題や現在進みつつあるミレニアムエコシステムプロジェクトへのインプットとなる報告書を作成するようである。

一方、途上国も温暖化の影響評価、特に国レベルの評価に関心が高まっており、地球環境基金(GEF)などの資金提供も受けながら途上国の影響研究のキャパシティビルディングなどを進めようとしている。中国や韓国などアジア地域諸国では影響に対する懸念が高まっており、影響評価、適応策の実施に関して、今後日本に支援を求めてくる可能性も高い。

今後とも日本がIPCCへの貢献を求められるのは必至であり、特別報告書や第四次評価報告書へ執筆者として或いは、研究論文を通じて貢献することを念頭におきつつ温暖化研究を行う必要がある。さらに来年後半から執筆者の選考もスタートすると予想されるので、これまでの経験を活かし、極力多くの執筆者を報告書作りに送りこむことが、温暖化の影響分野において国際貢献するうえでの鍵になる。執筆者の推薦は、IPCCから各国政府に専門家の推薦依頼が来て、各国政府から推薦者リストが履歴書とともにIPCCに送付される(第三次評価報告書の場合は、1998年1月頃)が、ここで多くの専門家を推薦することがまず大切である。続いて、報告書作りが始まる前に開催されるコーピング会合(報告書の全体構成や目次案、執筆者の推薦リストを作成する会合、前回は1998年夏に開催された)にIPCCから招聘された専門家が、各分野の推薦リストに日本人研究者を多く入れるこ

とである。さらに、一番効果的と考えられるのがIPCCビューローメンバーによる推薦である。いずれにしろ執筆者推薦に関しては研究者個人では限界があるので、気象庁、環境省、経済産業省を中心とした省庁横断的なIPCC支援体制の充実が鍵となることは間違いないであろう。

参考文献

- IPCC, The Third Assessment Report Cross Cutting Issues Guidance Papers, IPCC Supporting Material, 2000, 138pp.
- National Research Council, Climate Change Science: An Analysis of Some Key Questions, Prepublication Copy, 2001, National Academy Press, 28pp.
- IPCC, IPCC Special Report on Emission Scenario, 2000, Cambridge University Press, 599pp.
- IPCC, Summary for Policymakers(SPM), IPCC WG II Third Assessment Report, 2001a, 19pp.
- IPCC, Summary for Policymakers(SPM), IPCC WG II Third Assessment Report, 2001b, 22pp.
- 環境省, 気候変化2001 IPCC地球温暖化第三次評価報告書 - 政策決定者向け要約 -, 2001, 91pp.
- 原沢英夫, IPCC第三次評価報告書(影響・適応・脆弱性)の概要～顕在化した温暖化の影響～, 2001, 第34回気候影響利用研究会(2001.3.23).

その他のIPCC報告書を取り上げている記事等

- ・環境省, パンフレットストップ・ザ・温暖化, 2001, 16pp.
- ・日経エコロジー, IPCC最新報告書の読み方, 2001年5月号から8月号.
- ・グローバルネット, 特集/人間活動によって刻々と進む温暖化～IPCC第三次評価報告書からの警告, 127号, 2～13.

* なお、SPMはIPCCのホームページ(<http://www.ipcc.ch/>)から入手可能、またSPMの概要については環境省ホームページ(<http://www.env.go.jp/>(報道発表資料、WG1：2001年1月22日、WG2：2001年2月19日))で閲覧可能。

気候変動枠組条約第6回締約国会議(COP6再開会合)報告

地球温暖化研究プロジェクト炭素吸収源評価研究チーム

NIESアシスタントフェロー 石井 敦

1. はじめに

決裂に終わったハーグ会議(注1)から約7カ月、各国の環境大臣たちはドイツ・ボンに集結し、京都議定書の運用細則を決める交渉を再開させた。約5千人が参加した気候変動枠組条約第6回締約国会議(COP6)の再開会合は「包括的合意」という名の部分合意(以下、ボン合意(注2))に終わったが、2002年の発効に向けて大きな一歩を踏み出した。本稿では2001年7月16日から27日にかけて開催されたCOP6再開会合の概要を報告する。

2. 背景

人類が地球上で生存できるのは、地球が人間に合った気温に保たれているからである。つまり、人間は地球という温室に住んでおり、その温室状態を作り出しているのが、温室効果ガスと呼ばれる二酸化炭素やメタンである。今までは、気候系の自律的なプロセスにより、温室効果ガスの濃度バランスが保たれてきた。しかし現在、先進国を中心とする大量生産、大量消費、大量廃棄の社会が、化石燃料を消費し、二酸化炭素を大量に排出することによって、そのバランスが崩れつつある。つまり、二酸化炭素濃度の上昇により、気温上昇が始まっているのである。気温上昇によって引き起こされる影響は、海面上昇、生態系破壊、伝染病の流行などが言われており、その結果、人類史上初めて、戦争と領土売却以外の理由による領土変更、そして環境難民が大量に発生することなどが予測されている。地球温暖化(以下、温暖化)問題に対処するためには、温室効果ガスの排出削減によって気候系のバランスを取り戻さなければならない。全世界の国々が1992年の地球サミットで採択した気候変動枠組条約(以下、条約)の究極目的は以下のように謳われている。

「気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼすこととならない水準において大気中の温室効果ガスの濃

度を安定化させることを究極的な目的とする」

条約及び京都議定書(以下、議定書)は各国の息の長いかつ複雑極まりない交渉の末、採択された。改めて考えてみると、温暖化に対処するための国際交渉とは、地球温暖化防止という大義のために各国が自国の利益・権利をどれくらい譲渡するかを話し合うプロセスと捉えることができる。例えば、議定書の削減目標は、自由に温室効果ガスを排出する国家の権利を各国が譲渡することで合意された、と捉えることができる。このように捉えれば、国家が交渉を通じて自国の利益・権利を譲渡するには、十分な理由が必要であることが分かる。なぜなら、国家はその理由で利益・権利譲渡を正当化し、それを自国民に説明する責任があるからである。これまで、温暖化だけでなく環境条約では一般的に、科学的知見がその役割を果たしてきており、そうした各国共通の知的インフラなしでは交渉は進展しないとすら言えるだろう。温暖化では、気候変動に関する政府間パネル(Intergovernmental Panel on Climate Change ; IPCC)が、科学アセスメントと呼ばれる一連の評価作業により、科学的知見を国際交渉に提供している。議定書はそうした科学者の評価活動と政治家による国際交渉の一つの到達点であり、COP6再開会合は議定書の具体的な運用則を決める会議であると位置付けられていた。果たして、今回会合に参加した国々はこういった利益・権利をどれだけ譲渡することに合意したのだろうか。

3. COP6再開会合の争点と合意内容

今回会合は、温暖化における最重要アクターかつ最大の排出国であるアメリカが議定書離脱を宣言したことにより、大きな注目が集まった。確かにアメリカが抜ければ議定書の環境改善効果はある程度薄れるが(それでもアメリカが一切対策を実施しないということではない)、逆に見れば、肯定

的に捉えられる影響として以下の三点を指摘できる。まず、議定書を相対化して捉える契機となったことである。今までは、国際協力の枠組みは議定書ありきだったが、議定書以外の国際協力の枠組み(注3)も考え合わせた方が、議定書に対する理解も洞察力も深まり、温暖化防止のための国際協力が洗練されていく可能性が高まることは間違いない。第二に、合意到達が自動的に、多国間交渉の重要性をアメリカに突きつける事例となったことが挙げられる。核兵器に対する防衛網を構築するために必要なABM条約(対弾道ミサイル条約)改正提案、生物兵器禁止条約の検証議定書案に対する拒絶など、アメリカ外交は国益を理由に国際社会の中で孤立を深めつつある。こうした背景から、議定書の運用則をアメリカ抜きで合意したことは、多国間交渉を通じた国際協力の可能性を示す事例をアメリカに突きつけたという点で、大きな意味を持っている。第三に、アメリカ抜きでも合意できるかという誰の目にも分かりやすい争点ができただけによって、COP6再開会合に国際社会の注目が集まり、合意到達を後押しするプレッシャーとなったことも考えられるだろう。

今回合会の本質は、温暖化防止のために必要不可欠なエネルギー起源の温室効果ガス削減が議定書を遵守するためにどれだけ必要になるのか、そしてその必要性がどれだけ強制されるのか、といった質問に答えを出すことであった。争点は大きく分けて4つに絞られた：途上国への資金援助(ファイナンス)、国際協力による排出削減と排出量取引(メカニズム)、吸収源、遵守。開始直後の交渉は、基本的に争点に沿って分けられた交渉グループで進められた。交渉の基本的構造は、EU対アンブレラ・グループ(注4；以下、アンブレラ)対途上国の三極対立構造であった。EUは、アメリカの離脱、そして議定書の発効要件ゆえに交渉力が高まった日本、カナダ、ロシア(注5)に吸収源で大幅に譲歩し、他の譲歩を引き出す交渉戦略を採った。途上国は、逆に吸収源や遵守で先進国と反対の交渉ポジションを採ることによって、ファイナンスなどでの譲歩(より多くの資金援助)の引き出しを狙った。

争点1. 途上国への資金援助(ファイナンス)

もっとも重要な争点：温暖化対策のために必要な資金を手当てできない途上国に対し、先進国がどれくらいの資金援助をどのように実施するか？

途上国の内政における温暖化対策の優先順位は極めて低く、貧困撲滅という至上命令以外の政策目的のために拠出できる資金も十分ではない。そのため、条約にも規定されているように、先進国が資金援助をしなければ、途上国における温暖化対策は実施できないのが現状である。また、南北問題の側面が温暖化問題に内包されていることも資金援助問題の背景として認識しておかなければならない。つまり、今まで人為的に排出されてきている温室効果ガスの大半は先進国によるものであり(注6)、それが原因となって引き起こされる温暖化の影響に対してもっとも脆弱な国々は途上国なのである。したがって、先進国の資金援助は道義的に正当性を持つ。

交渉は、資金を援助する先進国と、貰い手である途上国という対立構造で進行した。途上国は、他の争点で先進国に反対することによって、より多くの援助金を先進国から引き出そうとした。この背景として、昨今における途上国のODA減額傾向への懸念がある。逆に先進国は、今会合で合意に達するために新規の資金援助は止むを得ないとしながらも、援助主体として、主導権を途上国に握られないように交渉を展開した。具体的な論点は以下に絞られた：資金援助を義務とするか自主的拠出とするか；資金援助の金額を明記するか；資金援助の誓約を遵守できない場合の罰則を導入するか；資金移転のメカニズムをどのように運営するか。

交渉の結果、適応基金、気候変動特別基金、最貧途上国基金という3つの基金が設立された。さらに、資金拠出は自主的な拠出となり、金額、罰則ともに明記されなかった。資金援助メカニズムの管理主体に関しては、GEF(条約の資金援助メカニズム)を念頭におく曖昧な表現となった。

途上国は、援助金額が明記されても政治的意思の伴うものでなければ、結局のところ実施されなくなってしまい、罰則も導入すれば交渉が決裂してしまうだろうという現実的判断をしたようである。EU、カナダ、アイスランド、ノルウェー、ニ

ューゼーランド、スイスなどの国々は、最終の会合で、2005年までに毎年4.1億ドルの途上国支援の政治宣言を行った。おそらく、途上国と先進国の間で取引が成立した結果として、このような政治宣言がなされたのだろう。

争点2. 国際協力による排出削減と排出量取引(メカニズム)

もっとも重要な争点：京都議定書で規定されている国際協力による排出削減をどのくらい認めるか？その国際協力をどのように実施するか？

日本のように大規模な省エネ投資を実施してきた国にとって、温暖化対策の費用は非常に高くなってしまふ。一方で、まだ多くの省エネ余地が残っており、相対的に温暖化対策が安価な国(アメリカなど)もある。温室効果ガスは大気中で拡散してしまうため、どこで削減しても温室効果を抑える効果は同じである。当然ながらここで、安価な対策機会が少ない日本が、その機会が多いアメリカに削減投資をし、その削減分を日本の実績にできれば、日本の対策費用を抑えられるという考えが浮かんでくる(注7)。また、削減目標以上の削減を達成した国が余剰排出枠の取引市場を通して、削減費用の高い国に売却することができれば、同じように市場に参加する国の対策総費用が抑えられる。

交渉の重要な争点は、上記のような削減実績の移転・売買の上限であった。EUは数値規制を主張した。その理由は、削減実績の移転を無制限で認めれば、国内対策をほとんど実施しなくても議定書の削減目標を遵守できてしまう場合を懸念していたからである。日本を含むアンブレラは、無制限に移転できるよう主張した。許容量を設定すれば、それだけ日本などにとって安価な対策機会が失われることを意味するからである。交渉の結果、アンブレラの主張が通り、弱い規定に落ち着いた。

国際協力の制度も一つの争点ではあったが、交渉が複雑に過ぎ、さまざまな利害が対立するため、合意されなかった。また、削減投資の対象として、原子力発電は除外された。

争点3. 吸収源

もっとも重要な争点：京都議定書で認められた吸収源をどれくらい削減実績に算入してもよいか？

どのように算入するか？

温暖化防止のためには、エネルギー起源の温室効果ガス削減が必要不可欠である。しかし、議定書の削減目標を課されている先進国の中には、エネルギー起源の温室効果ガス削減だけで議定書を遵守することが極めて困難な国があることも事実である。そうした国々は森林による炭素吸収も有力な温室効果ガス削減の手段であると主張し、議定書では森林吸収源の規定が盛り込まれた。しかし、あまりにも多くの吸収量の算入を認めてしまうと、必要不可欠なエネルギー起源の削減がわずかしか実行されなくなってしまう。今回合会の吸収源交渉では、吸収量の上限設定が最大の焦点であった。

交渉の基本構造は、やはり三極対立構造であった。上限設定に関する提案の中で、交渉の俎上にはのぼったのは、日本・オーストラリア・カナダ・ロシア提案(各国事情を勘案しつつ交渉で上限値を決める)、EUが推すブロンク議長包括的合意案(定式化された方法に基づいて上限値を決める)、森林吸収源を一切認めないとする途上国案である。前述のように、途上国は、アンブレラが高い優先順位をつけている争点(吸収源も含まれる)で反対の立場をとることによって、またEUは議長案を基本に、吸収源でアンブレラに譲歩することによって、他の分野で譲歩を引き出そうとしていた。アンブレラがファイナンス(注8)および遵守(注9)のところで途上国に譲歩したため、吸収源ではアンブレラ(のうち日本とカナダ)は譲歩することなく、一人勝ちの形で決着がついた。

注意しなければならないのは、ボン合意では吸収源の上限が決まっただけに過ぎないということである。実際に吸収源を算入するためには、以下のような問題が山積している：モニタリング；排出量に関する国別通報(いわゆる議定書5,7,8条問題)および科学的不確実性の扱い方。また、森林吸収源は炭素吸収だけでなく、多様な機能・価値を有している：土壌、生物多様性、水質の保全；レクリエーション、景観など。森林の多様な機能・価値のうち、炭素吸収の側面を強調することは、他の機能・価値とのトレードオフになってしまう可能性が高く、そのバランスを考慮することが非

常に重要となってくる。

争点4. 遵守

もっとも重要な争点：議定書規定を守れなかったとき、どのような罰則を設けるか？議定書規定にどれくらいの強制力を持たせるか？

国際条約に関してよく言われるのは、罰則が盛り込まれていないため、規定している誓約を締約国に遵守させる強制力が弱く、効力が期待できない、ということである。そうした意味で、数値目標と直結した罰則 将来の排出許容量から超過排出量の1.3倍を割り引く が導入されたのは、国際環境条約ではおそらく前例がないだろう。また、ある締約国が議定書の約束を遵守しているか否かを審議・審査する遵守委員会の構成では、途上国が過半数を占めた(6対4)。これは途上国が先進国から引き出した譲歩である。

強制力の度合いを決める法的拘束力は決着がつかなかった。ボン合意では、この法的拘束力の問題で日本とロシアが最後まで反対したため、玉虫色の表現が盛り込まれ、結論を先送りすることで決着した。その後、表現の解釈が各締約国で一致せず、法的文書として正式合意できなかったのは、ある意味で、当然の帰結であった。

4. まとめと今後の展望

4つの争点のうち、正式に合意されたのはファイナンスだけにとどまり、残りは本年10月にモロッコのマラケシュで開催されるCOP7に持ち越されたが、交渉開始前の予想を覆しボン合意が採択されたことは、2002年の批准に向けて大きな一歩である。しかし、2002年の発効に必要な各国の批准は、その国の政治的意思、政治的状况、ボン合意の解釈、批准の手續きなどに左右される。さらに、ボン合意の規定にもさまざまな「火種」が残っており、まだ予断を許さない状況である。

これからの交渉を考える上で、必ず視野に入れておかなければならないのは、アメリカの復帰と途上国の参加問題(いわゆる「卒業問題」)である。「卒業問題」に関しては、資金援助と遵守委員会の途上国過半数の合意がなされたことの意味は大きい。これらが合意できなかった場合を考えると、「卒業問題」は交渉の議題に上ることもないまま、

次期の数値削減目標の交渉に入らなければならなかっただろう。こうした懸念もファイナンスの合意を後押しした可能性がある。そして、もっとも重要なのは、先進国が実際に排出削減を実施することである。交渉では削減実績が発言力を高めることは間違いない。そういう意味でも議定書を実行に移す準備を今から始めなければならない。

(注1)気候変動枠組条約第6回締約国会議(COP6)の概要：川島康子、山形与志樹(地球環境研究センターニュースVol.11 No.10)を参照。

(注2)ボン合意：正式名は"Bonn Agreement for the Implementation of the Buenos Aires Plan of Action"。

(注3)例えば、D. G. Victor, *The Collapse of the Kyoto Protocol and the Struggle to Slow Global Warming*, Princeton University Press, April 2001; R.N. Cooper, *Toward a real global warming treaty*, *Foreign Affairs*, March/April 1998など。

(注4)アンブレラ・グループ：日本、アメリカ、ロシア、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、ウクライナ、アイスランド、ノルウェーが参加する交渉グループ。今回の交渉では、アイスランドとノルウェーはほとんどの争点でEUと共同歩調を取った。したがって、実質的なアンブレラ・グループは、離脱したアメリカを除いて日本、ロシア、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、ウクライナということになる。

(注5)議定書が発効するためには、批准国の1990年排出量が先進国全体の55%に達しなければならない。具体的には、アメリカ、ロシアが批准しない場合、発効しない。また、ロシアが批准しても、アメリカ、日本、カナダが3国ともに批准しなければ発効しない。したがって、この発効要件により、日本とカナダの批准が重要視され、その交渉力が高まった。

(注6)この片務的な責任の所在は「共通だが差異のある責任原則」として条約に規定されている。

(注7)この考え方には注意が必要である。特に、削減実績の移転に必要な交渉の費用なども考慮すると、対策費用が高騰するため、対策費用の計算には多くの不確実性が存在する。さらに、対策費用が高いと思われる国でも、安価な対策機会がまったくないわけではない。

(注8)アンブレラ・グループのメンバーであるカナダ、アイスランド、ノルウェー、ニュージーランドが途上国支援実施の政治宣言を行った。

(注9)アンブレラ・グループは遵守委員会の過半数を途上国が占めることに合意した。

- 特集 地球環境研究を進めるために -

地球環境研究 up-to-date インタビュー - 第3回

内閣府総合科学技術会議参事官：渡辺信氏

インタビュアー：井上元(地球環境研究センター総括研究管理官)

井上：今年1月から省庁再編により日本全体の行政組織が変わり、中身も変わってきて、新しい試行錯誤が始まっているところです。4月には国立環境研究所も独立行政法人となり、新しい道を模索しています。こうした世の中の動きの中で、内閣府総合科学技術会議(以下総合科学技術会議)は、政府の中核のところで自然・社会科学の推進に大きな影響力を持つ組織として生まれ、政策を立てていくところだと思います。その性格についてまずお聞きします。

渡辺：総合科学技術会議も1月にできたばかりですが、ミッションは三つあります。科学技術に関して総合的な視点で推進戦略を作り上げること、重点的課題として研究資源の配分の基本方針を作成すること、国家的に重要でしかも大きなプロジェクトについての評価を行うことです。総理大臣の諮問を受けて活動を行っていたこれまでの科学技術会議との違いは、総理大臣の諮問がなくても総合科学技術会議が必要と認めた場合には、総理大臣に意見を具申することができるということです。より積極的な面ができたのが大きな違いです。

井上：10年前に科学技術基本法ができました。科学技術立国としてこの10年やってきましたが、予算を優先的につけてもらったのに目に見える成果がないという批判もありました。この反省も含めて、これからの10年については新しい体制で進んでいかなければなりませんね。5年ごとに更新される科学技術基本計画もこの4月で2期目に入ってきました。その具体化を検討し始めたばかりで、すぐ、来年度予算に反映していかなければならない。これは時期的にも厳しいですが、いかがでしょうか。

渡辺：科学技術基本計画というものができ、それに沿った科学技術の政策および政策に基づく実行が行われてきたわけですが、第1期の反省点として、

『何を重点的に推進すべきかというものがなかった』という点があります。第2期には重点的に推進すべき四つの分野として、ライフサイエンス、ナノテクノロジー、環境、情報通信が選ばれました。それに加えて、国民の生存および国が成り立つために不可欠な分野として、社会基盤、エネルギー、フロンティア、製造技術の四つの分野が選ばれました。このように四つの重点分野の一つに環境が選ばれたわけですが、さらに何を重点的にやるのかということを決めていかなければなりません。第2期の科学技術基本計画においては、地球温暖化問題、化学物質、循環型社会の構築技術の三つが事例として挙げられていますが、どういう推進戦略のもとで重点化を行い今後5年間の研究を進めていくかを、総合科学技術会議では1月から検討してきました。4月からは有識者を交えてプロジェクトチームを作り、議論を重ねて以下の五つを課題としました。地球温暖化研究、化学物質リスク総合管理、ゴミゼロ型・循環型技術研究、自然共生型流域圏・都市再生技術研究、地球規模水循環変動研究です。今後5年間で重点的に進めていく課題を決めたことは大きな前進だと思います。

井上：議論の時間は短かったのですが、すでにこれら5課題が重要であるという認識もあり、いい decision だと思います。特に環境の分野は政府が指導的にやっていかないと問題が解決しない、研究が進まないという難しい面がありますから。このインタビューシリーズの第1回で小池先生(IGBP: International Geosphere-Biosphere Programme (地球圏 - 生物圏国際協同研究計画)国内委員会幹事)にIGBPの戦略についてお話をうかがい、第2回は地球フロンティア研究システムの松野先生に気候変動モデルを中心にお話をうかがってきましたが、共通して感じているのは、日本の場合、個別の研究は良くても研究成果がまとまりをもっていない

ということです。それは省庁という意味でも研究者のグループという意味においてもです。そのあたりを総合科学技術会議ができて大きく変わっていくのではないかと、研究者としては期待しているところです。

渡辺：重点化と言ってもこれまでは課題を選定しただけでした。環境研究は個別にはいい研究をしているという評価はあっても日本全体としてまとまったものがなかったわけです。ですから、今の体制のまま重点化を行って予算を配分しても意味がないということです。つまり進めていく研究のシステムの改革が必要です。重点化された課題では問題解決までのシナリオを作り、そのシナリオ主導型で各省が統合・連携して国家的規模のイニシアティブを進めていくべきであるという結論を得ました。本当にそれが実行できれば、成果があがり、国際的に日本の環境研究のステータスも上がっていくわけです。

井上：10年前にオゾン層、地球温暖化等地球環境問題が大きな話題になり、当時の環境庁で地球環境研究総合推進費という競争的資金ができ、異なった省庁の研究機関の枠を超えて共同して研究す

る枠組みができました。この10年間の助走期間で、個別課題の推進では研究者同士のつながりは強くなっていますが、全体で見ると必ずしも効率は良くない。研究者がお互い協力しながらやっていたら効率のいい研究ができ、成果として出していけると思います。社会との関連においては、あるまとまった予算を使う以上、何年か後には、何ができるという目標を公約することが必要です。そうすると一体感が出てきますし、そのための具体的な到達目標がしっかりしてくると思います。その一歩が踏み出されたという意味では革命的なことです。

渡辺：研究者の意識としては、各省の枠にとらわれず交流を図ってきました。ボトムアップでの連携はできていましたが、政府からのトップダウンの形で統合するというのはこれまでありませんでした。ボトムアップでやっていると一見まとまったとしても、研究者の個別のベクトルが違ってきってしまうこともあり、ボトムアップからでは限界があります。ですから、目標設定をして統合を図っていけば研究者の責任感も違ってきますし、リーダーとなる人がきちんと進めていくと、日本全

地球環境豆知識

* * 内閣府総合科学技術会議について * *

1. 設立

総合科学技術会議は、内閣総理大臣および内閣を補佐する「知恵の場」として、我が国全体の科学技術を俯瞰し、各省より一段高い立場から、総合的・基本的な科学技術政策の企画立案及び総合調整を行うことを目的とし、平成13年1月、内閣府設置法(平成11年法律第89号)に基づき、「重要政策に関する会議」の一つとして内閣府に設置された。

2. 任務

(1)内閣総理大臣等の諮問に応じ、次の事項について調査審議する。

科学技術の総合的かつ計画的な振興を図るための基本的な政策

科学技術に関する予算、人材等の資源の配分の方針、その他の科学技術の振興に関する重要事項

(2)科学技術に関する大規模な研究開発その他の国家的に重要な研究開発の評価を行う。

(3)上記、に関し、必要な場合には、諮問を待たず内閣総理大臣等に対し意見を述べる。

総合科学技術会議のホームページ (<http://www8.cao.go.jp/cstp>) より引用

ですが、国として行うのは初めてではないでしょうか。非常に画期的なことです。

総合科学技術会議のミッションの一つである評価の話に移りたいと思います。個々の短期的な研究についてはやっていますし、また、長期的なものでも数年ごとに評価ができるわけですが、これから大きなフレームで考えるとどのような評価をするかも難しいでしょう。

渡辺：個別のプロジェクトについての評価は今までもあったのですが、プログラムの評価、イニシアティブの評価というのは未知の分野です。しかし、総合科学技術会議に求められているのは、そういう次元での評価システムを確立していくことだと思います。

井上：個別の要素をもとに全体としてどういう成果が出るかというのを判断していかなければなりません。そういう発想ができた時に初めて戦略が評価できるわけです。しかしながら、まだ予算要

求は省庁単位で行っていくことになりますから、問題はありますね。

渡辺：矛盾点はあります。環境の予算はどこかが一元化して取り扱っていければ理想的なのですが。少なくとも今できるのは、予算要求時にイニシアティブとプログラムの中で個別プロジェクトの位置づけを示していくことだと思います。そして実行し、いろいろな次元での評価をし、それを何年か続ければ、時間はかかりますが予算のシステムも変わってくると思います。

井上：そういったプログラム、イニシアティブについて研究者間でプライオリティを決めていくことは本来できることなので、十分にdiscussionしていく必要があります。そういう議論をやっていないと、重点化されていると予算をとりやすいからといって、問題解決につながらないものも入ってきますね。私たち研究者のモラルも試されると思います。今日はどうもありがとうございました。

内閣府総合科学技術会議は地球環境研究に関して日本全体の方向性を検討していく場です。研究の現場で抱えている問題点や地球環境研究の今後のあり方などについて、地球環境研究に取り組んでいる若手・中堅の研究者から意見や提案をいただきましたのでご紹介します。

気候変化研究の体制について

大気圏環境研究領域大気物理研究室

主任研究員 江守 正多

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の活動に象徴されるように、人為起源による地球環境変化の検出や将来見通しなどの問題に関して、気象学を含む地球環境関連分野の研究が社会にもたらすインパクトは大きく、同時にそのような研究に対する社会からの期待は大きい。IPCC的な研究の中でもとりわけ象徴的なものの一つに、大気海洋結合気候モデルを用いた地球温暖化の将来見通し実験がある。日本でも、気象研究所のグループと、東京大学気候システム研究センター・国立環境研究所のグループが、世界のいくつかの研究機関と並んで、実験結果をIPCCに提出している。また、日本国内のさらにいくつかの研究機関が同様の研

究活動を行っているか、または行おうとしている動向にある。しかし、これらのグループ一つひとつの研究能力および研究成果は、欧米などのグループと比較して残念ながら決して十分とは言えない状況にある。日本におけるこのような地球温暖化見通し研究の乱立とも言える事態は、学問的に意味のある競争、相互批判、切磋琢磨の必要性を考慮に入れたとしても、明らかに過剰な乱立であり、これらの多くが国立またはそれに準じる研究機関によることを併せて考えると、省庁縦割りによる非効率な行政の弊害であるとの感を否めない。

海外に目を転じると、例えばドイツではマックスプランク研究所、イギリスではハドレーセンタ

ーがそれぞれ強い求心力を持って国内の地球環境研究を一元化するセンターの役割を果たしているように見える。アメリカでは、地球流体力学研究所(GFDL)、全米大気研究センター(NCAR)などに活動が分散している感があるが、US Global Change Research Program (USGCRP)という枠組みにより有機的連携が呼び掛けられている。これに関連して、1998年に National Research Council の Climate Research Committeeがまとめた "Capacity of U.S. Climate Modeling to Support Climate Change Assessment Activities" (<http://stills.nap.edu/books/0309063752/html>)という報告、とりわけその中で紹介されている、Tim Barnett, David Randall, Bert Semtner, Richard Somerville といった4人の指導的な気候研究者がUSGCRP関連組織の責任者達に宛てて送った手紙が極めて興味深い。この手紙は、アメリカの気候モデル研究の国際的なリーダーシップの低下を危惧するものであり、リーダーシップ回復のために必要な施策は、予算の増額でも新たな研究機関の設立でもなく、既存研究機関の連携の強化であるとの意見が明確に述べられている。

こうした状況を見るに、欧米各国において地球環境研究、とりわけ気候変化予測研究といった分野が(冷戦下に軍事研究が占めていた位置に侵食するような形で)、戦略的な国策としての位置を占め始めているという印象を強く受ける。日本国内でも、これにほぼ対応するものとして、1996年に航空・電子等技術審議会地球科学技術部会報告書(<http://www.tokyo.jst.go.jp/crest/earth>)において地球

変動予測計画が提言されており、これを受けて地球フロンティアおよび地球観測フロンティア両研究システムが設立、地球シミュレータの開発が推進されるに至っている。これらにより、資金及び人材の抜本的拡充という目的はある程度果たされたが、省庁縦割りという意味からは事態をより複雑化させる結果になったと言わざるを得ない。政府の行政改革により2001年1月から中央省庁が再編され、4月から国立研究機関等の独立行政法人化が行われたが、そもそも行政改革の理念によれば、前述のような地球環境研究に関する多元的行政こそは整理もしくは調整されて然るべきである。行政改革により内閣府に設置された総合科学技術会議が、今後強いリーダーシップを持ってこれを推進されることを期待したい。

以上については、地球環境研究の現場からの問題認識として紹介させて頂いた。

なお、気候モデリングなどの研究分野への人材供給には大きな不安がある。地球環境問題に興味を持つ若い研究者が増えてきている実感と期待はあるが、モデル研究の素養を持つ研究者の数は絶対的に不足している。特に、モデルをブラックボックスとしてでなく、内容を理解した上で使いこなせる研究者の育成が強く望まれる。

*本稿は「天気」第48巻6号(日本気象学会発行)に掲載されたものを一部地球環境研究センターニュース用に修正いたしました。

気象と環境科学の周辺から

産業技術総合研究所環境管理研究部門

主任研究員 三枝 信子

私は1996年から現在まで国立研究所(現在：独立行政法人)の研究員です。現在進めている研究は、陸上生物圏と大気の相互作用に関する内容で、特に森林における炭酸ガス・熱・水収支の野外観測を研究手法としています。研究は通常同じ研究室の数人のグループで行っており、共同研究としては環境省の地球環境研究関係のプロジェクトなど

に参加しています。

一研究者としての私の望みは、地球のことを理解したいということであり、中でも特に、大気や海や、人間を含む生物が存在する地球において、エネルギーや主要な物質の循環がどうなっているかをより深く解明したいということです。また、研究機関の研究者の責任としては、地球科学や地

球環境問題の理解や解決に貢献できる知見を蓄積すること、および貢献できるような研究分野の発展に寄与すること、と認識しています。

しかし、地球環境問題、特に「温暖化問題」に関して言いますと、ここ最近で、問題に対する対策技術の社会的ニーズの方がずっと先の方へ行ってしまい、問題の理解と解明に答えを提示すべき研究が全く追いついていないことを強く感じています。しかも、「温暖化問題」を本気で解明するためにはまだ気の遠くなるほどたくさんの「きちっとした」研究が必要なのに、それを実行する人材があまりにも不足であるため、ニーズに応えるために研究の幅を広げようとする底の浅いものが増えてしまうという傾向を否定できません。実際のところ、研究者がもっと早く「地球学」のような学問でも始めてそれを十分進めていけばまだ良かったかもしれませんが、それが全く間に合わないうちに個々の問題(例えば温暖化)について答えを要求されているというのが現在の状況なのではないかと思っています。ですから、今はとにかく「ニーズに応えていない」という批判を背負ったまま、自分が今これを遂行すべきであると信じているところの研究を進め、次の時代のために基盤を残すしかないのかと感じています。そしてまた、私は自分の研究と社会的問題との関係をどのようにとるべきかという判断について全く慣れていないことを実感しています。私自身、自分の研究や発言が社会問題に関与していくことを怖いと感じています。しかしその一方で、程度の差はあるにせよ、それはもう避けて済ますことができないということも理解しています。ですからこのような状況の中で、研究費の獲得、社会的な義務(今やるべき事)、自

分の興味(やりたい事)などをどうバランスさせていくのか、それが今の私にとって大変重いテーマです。今後ますます、いろいろな場面で何かを選択したり判断したりするたびに、自分の研究態度が問われてくるのだと思います。そのためには一人の人間としても、おそらく非常に聡く、敏感で、かつ簡単にはくじけないような人にならないといけないのでしょうか。しかしそれはとても遠い道のりのように感じられます。おそらく、今までは地道に独自の興味を貫いていくような、純粋で深い研究に主として価値が置かれていましたが、これからは、例えばどのように社会問題に関与するのかといった姿勢自体も含めて、その人の価値観あるいは人格のようなものが、研究にも反映される時代になるのかもしれない。それを誰がどう評価するかはまた別の問題になりますが、ただ一つ思うのは、一人ひとりが自分の誇りをかけて研究態度を選択し、その選んだ場所で試行錯誤しながら最後まで研究を築いていくしかないのかなということ、それ以上のことはよくわかりません。

抽象的な話になってしまいましたが、地球環境問題に関する研究についての問題意識について述べました。最後に、研究者として社会問題に正面から関与することのできる十分な体力は、持つに超したことはないと思います。これも一種の訓練によって徐々に身につくものかもしれないと思います。

*本稿は「天気」第48巻6号(日本気象学会発行)に掲載されたものを一部地球環境研究センターニュース用に修正いたしました。

1977年の提言とわが国の炭素循環研究の今後

地球温暖化研究プロジェクト炭素循環研究チーム

総合研究官 野尻 幸宏

地球スケールでの炭素循環研究の重要性は、先見的な研究者の中では、1970年代から既に認識されていて、1977年にドイツのRatzburgで行われた国際ワークショップ(SCOPE Workshop on the Bio-

geochemical Cycling of Carbon)のまとめとして出版されたレポートに、当時の知見が集約されている(Bolin他編、1979)。報告書では、今後の気候変動・温暖化が人類への脅威となることを明確に示

して、炭素循環研究を進める戦略が打ち出された。ワークショップの提言 (recommendation) を今振り返ることは、これまでの研究の歴史を振り返り、今後の研究戦略を考える上で極めて参考になる。

ワークショップは5グループで討論が行われた。各グループのタイトルは1.大気CO₂、その発生源分析、CO₂濃度将来予測、輸送現象、2.海洋の一次生産と炭素収支、3.地質学的炭素循環、4.陸の純一次生産と植物量、5.土壌微生物と土壌・堆積物の有機地球化学、であった。全グループの提言のうち、第1グループのそれを要約する。

大気中のCO₂濃度の分布を3次元的に捕らえるために、10箇所程度の大気観測所を加えて、水平的、鉛直的CO₂の分布と輸送過程を明らかにする。このことで、おそらくは陸上生態系・海洋と大気のCO₂交換が明らかにされる。陸の直接影響を避けるために、多くの測定は航空機によるべきである。

大気のCO₂の起源を明らかにするためにC¹³測定をさらに加えなくてはならない。

年輪のC¹³の測定が、過去の大気CO₂濃度変動を検出する有益な手段に使われるようになるかもしれない。

非化石燃料のCO₂の大気への注入量を算定することは、すなわち陸の生物の減少量に関する有用なデータであるので重要である。

海洋の無機炭素と有機炭素、そのC¹³、およびpHの長期変動を測定することは、海洋が、大気に増大した分のCO₂ (excess CO₂)を吸収した量を与えるので、ぜひ行わなくてはならない。

海洋の炭酸系の物理化学的性質には未知の部分が多い。そのため、CO₂の分圧と水温の関数としての海水の緩衝能を決める新たな測定を行わねばならない。これは、極域の低温の海水を含むようなものであるべきである。

大気と海洋間のCO₂の移行量を理解するには、C¹³の記録に加え、熱力学的同位体効果の測定を行わねばならない。

1977年当時、バックグラウンド地点での連続的CO₂濃度観測は、マウナロアと南極だけであったが、各地での断片的な観測の結果を解析して、大気CO₂の緯度分布、季節変化、高度分布など基本的な現象は捉えられていた。その後、

実現するべく米国海洋大気庁 (NOAA) が大気観測網(フラスコネットワーク)を展開した(現在45箇所)。このことで、大気CO₂濃度分布の理解は大いに進んだ。しかしながら、大気のCO₂濃度分布データを制約条件に輸送モデルを解いて陸域/海洋規模のCO₂収支を求めることに成功したか? という十分ではない。一つには、高度分布のデータの不足が問題となっている。この意味で、24年前の提言の「多くの測定は航空機によるべき」という部分が満足されていない。

の部分については、オーストラリア国立科学技術研究機構(CSIRO)の観測から、陸域/海洋のCO₂吸収をC¹³データから分別する手法が開発された。手法の成功の理由に、大気CO₂の季節変化がほとんどない南半球で、徐々に変化する大気CO₂濃度とそれに伴うC¹³同位体比減少を測定したことがあげられる。この分別推定の高精度化と年々の変動の理解には、季節振幅が大きい北半球での観測データの充実、多機関のデータを整合的に利用するための測定値相互検定・標準化が必要であろう。を実現する手段には、大気CO₂のC¹⁴測定がありうる。この20年の加速器質量分析計の発達でようやく提言を実現する技術基盤が整ってきた。しかしながら、大気CO₂に現れる極めて小さなシグナルを検出できるかどうか? 広域の大気にそれを適用した例はまだない。

では、WOCE (World Ocean Circulation Experiment)とJGOFS (Joint Global Ocean Flux Experiment)が協力した海洋断面観測が、それを実現するためのプロジェクトであった。WOCEの海洋断面観測は1980年代後半から始まったが、海洋炭酸系が多くの航海で十分な精度で測定されるようになったのは1990年代中頃からであり、1990年を前後する時期の観測では、炭酸系データが得られる観測と得られない観測が混在している。WOCEプロジェクトでは、One Time Surveyと呼んで、大洋の縦横断面(南北断面22、東西断面10)を三大洋に設定し、その物理観測を約10年の短期に集中して行った。で示された海洋のexcess CO₂吸収推定には、10~20年間隔で海洋炭酸系断面測定を繰り返すことが必要であり、WOCE/JGOFS断面観測はその出発点を与えたことになる。現在revisit

という呼び方でWOCE断面のうちいくつかの2度目、3度目の観測が進められているので、は実現されつつある。

また、24年前には予測がされなかった手法開発や研究展開がある。例えば、大気中の酸素濃度の観測が始まり、C¹³を補う陸域/海洋のCO₂吸収分別法として有望となった。3次元の大気モデルが数100kmの分解能ならば、比較的容易に利用できるようになり、地域を表現する高分解能モデルをその中に組み込み、発生・吸収源強度からCO₂濃度を予測すること、その逆のCO₂濃度から発生・吸収源強度を推定することが可能となった。

わが国の炭素循環研究プロジェクトとして取り組むべき課題や、国立環境研究所/地球環境研究センター(NIES/CGER)が取り組むべき課題は、24年前の提言でいいつくされている、とはいえないが、多くは予見されていた課題を着実に進めることなのである。この言い方では「24年前に必要性が指摘されていたことがまだできていないのか?」という批判が出るかもしれないが、この間、欧米を中心とする研究者により、相当な部分が進められてきたことがわかる。地球規模炭素循環の研究の中で特に観測研究は、国際共同で行うべきものであり、わが国のプロジェクトに最も求められるのが、国際共同の中の役割分担、データの流通・共同利用であろう。つまり、簡単にいってしまうと、地域性が要求される観測ではアジア太平洋域の分担である。この地域の観測の不十分さを

わが国が埋めることはまず第一義的に重要な国際分担である。

NIES/CGERが現在進めている炭素循環関連の大気・海洋の観測研究と、この24年前の提言で実現が不十分だった点には、極めてよいつながりがある。大気CO₂の3次元分布の理解に貢献するアジア縁辺大気観測ステーションである波照間・落石岬モニタリングステーション、CO₂の高度分布として世界に先行してデータ蓄積されてきたシベリアの航空機観測、太平洋の洋上大気CO₂の貨物船による観測ならびにC¹³、C¹⁴測定のための試料採取、などである。

最近では、国内の他の研究機関でも、国際的な役割分担で観測研究を進める機運が高まってきた。海洋科学技術センターではWOCE断面のrevisitを積極的に進めている。国内には多くの海洋観測機関があるが、特にCO₂関連のデータを集約して、北太平洋の海洋科学に関する国際機構(PICES)の元で国際共同利用体制を作るという活動も始まった。NIES/CGERのみならず日本の観測研究が、世界の中でその守備範囲をしっかりと固めて進めるようになってきていることは、極めて歓迎すべき最近の傾向であると考えている。

参考文献

E.Bolin, E.T.Degens, S.Kempe & P.Ketner (eds.), 1979, The Global Carbon Cycle, SCOPE report 13, 491pp, John Wiley & Sons.

座談会：研究現場からの提言

出席者：井上元(地球環境研究センター 総括研究管理官)

《研究課題 陸域炭素循環の研究》

遠嶋康徳(大気圏環境研究領域大気動態研究室 主任研究員)

《研究課題 大気中の温暖化気体の測定》

町田敏暢(大気圏環境研究領域大気動態研究室 主任研究員)

《研究課題 大気中における温室効果気体の循環の解明》

井上：ご存知のとおり今年1月に総合科学技術会議ができて、地球環境研究を推進していく上でこれから重要な役割を担っていくこととなりますが、研究者の立場で自分達の研究分野で何が問題か、

また将来発展させていくために何が必要かなどについて、最前線で研究をしているお二人とお話を進めていきたいと思っております。まず、普段感じていることを少し話していただきましょう。

遠嶋：人も予算も不足しているなかで研究成果を求められているのが現状です。研究所が研究者にとって自由に研究できる場なのかという疑問もあります。それを言い訳にしている場合もあり、本当は我々研究者の能力が劣っているのかもしれませんが。海外の研究レベルと比べると劣っているのので何とかしたいとは思いますが、研究者の層が海外ほど厚くなく、日本の伝統的な問題もあり難しくしています。欧米は1970年代から地球環境研究をやっているのに、日本の場合は始めるのが遅すぎた感がありますね。また、欧米ではネットワークができていて、次々と新しいことをやっていく人が育っていくのが見えていますが、日本で今からやってもなかなか追いつきません。ですから、戦略を考えないといけないと思います。

井上：総合科学技術会議は四つの重点分野(ライフサイエンス、ナノテクノロジー、環境、情報通信)を設定しましたが、これらは日本が遅れているが重要な分野という側面があります。重要だが遅れているから追いつこうという場合はどうしてもトップダウンということになります。次の時代のやらなければならないことは誰にもわかりません。政治家、あるいは科学者で将来の方向を予測する人はいますが、それが当たっているかどうかは誰もわかりません。例えば、最近テレビで見たのですが、日本の家電は完全に中国に負けつつあるが、デジタル化の分野ではまだ勝てるので全面的に強化したらどうかとか、アイデアはあります。しかし、それが正しい方向かどうかわかりません。本当に将来伸びていくものを見つけるのは難しいことです。

遠嶋：他がやっているのを見て後追いして、refineしてきたのが日本のやり方でした。お家芸とも言えるわけですが、研究の分野はrefineよりむしろ最初に見つけることが重要なわけです。

井上：それは正しい指摘だと思いますが、私たちの研究分野でいうと、予測精度、分析精度をあげるというのは日本の得意な分野で、refineするところに特徴を出すという選択もあると思いますけどね。遠嶋：独創的な研究を生み出すには、研究所で純粋な研究ができたり、研究の自由度があるといいのですが、ますますなくなってきています。研究

所には大学とは違うミッションを持った研究を行うという役割があると思うので、ある程度は仕方がないことだとしても、予算面からいっても委託費などは計画を出した段階で何年か先の結果まで決まっているような感じです。

井上：かつては国立環境研究所でも10人位のグループのうち数人で特別研究を行い、残りの人は基礎研究ができました。現在はそれではこなせなくなっています。例えば地球温暖化の研究などは、その当時の仕事に比べるととても大きなものだからです。そのミッションをこなすのが難しいのに、人的には分散してしまって少なくなっている状況です。余裕を持って次のテーマを考えることも難しくなっています。

遠嶋：海外の研究所では研究者の層が厚く、学生もついているそうです。そういう状況と比較するとかなわないと思いますし、今、研究していても研究の楽しみを持ってなくなっています。

井上：国立環境研究所だけではなく、大学も含めて同様のことが起こっていると思いますよ。

遠嶋：成果だけは求められていますが、余裕を持ってやっていかないといい研究はできません。

井上：私の学生時代は予算が極めて少ないので、例えば、バルブをむくの金属から削り出したりしていました。全体としてあまり急がされなかったのもそのようなスタイルだったのですが、同時に考える時間はありました。

遠嶋：今は考える時間も持てないし、その上やらなければならないことはあり、将来につながる新しい芽が出てこない。どうしても他の人がやっていることのrefineで終わってしまいます。

井上：そこが一番重要な問題かも知れませぬ。

町田：データを見る時間も取れなくなってきたのは、非常に危機的です。データをいろいろな方向から見て面白いものが見えてくるわけですから、時間が足りなくなってきたのは残念です。研究はやっていることが面白くなくなってくると良くありません。

井上：蓄積されたデータを後で見て、何か発見できることもあります。余裕がないというのは人的な問題でもあり、最近では予算があればポストも雇えるので、予算の問題でもあります。しかし

逆に予算をとるためにますます忙しくなっているのかも知れません。

遠嶋：どうしたらいいかというのはすぐには分かりませんが。

井上：先ほどの話で、かつて特別研究をやらなくてその予算を使って基礎研究をやっていた人は、精神的に追いつめられていました。他の人がとってきた予算で基礎研究をしているわけですから、トップレベルの研究をしなければという気持ちがありました。そういう関係ができてくるのが重要ではないかと。今ポストドクが大幅に増えていますが、すべての人が創造的な研究ができるとは思いません。かなり高いレベルを必要とするがルーチン的な仕事もあり、例えば化学の世界で炭素化合物の次にケイ素化合物、ゲルマニウム化合物を調べていくような研究があります。他方で新しい原理やプロセスを解明する仕事もあります。固定的である必要はないのですが、ある種の分担はあっても良いように思います。

遠嶋：アメリカ海洋大気庁(NOAA)を訪問して驚いたのですが、研究者だと思っていた人達のうち半分はtechnicianでした。彼らは論文も書いているし有名なので研究者だとばかり思っていました。そういう優秀なtechnicianがいるというバランスが必要ではないかと思いました。(注：ここでいう研究者とは研究の方針を決めて、予算を取ってこれる人を指す)

井上：人の確保は予算がなくてはできなくなりつつありますが、相変わらず人件費に関しては「ただ」という考え方が予算を扱っている人達にあります。逆にもうそれ程重要ではない研究の分野に定員がついていて変わらない面もあります。

町田：私感ですが、国立環境研究所が世界に伸びていくためには手を広げすぎない方がいいと思います。見直すべき研究は勇気を持って止めて、それよりも特徴を生かしたやり方をしていく方がいいと。

遠嶋：仕組み的に難しい場合があります。

井上：産業界ではリストラがあったり企業間の競争のなかで淘汰されていくという動きがあります。国立あるいは特殊法人を含めた官営の研究機関のなかでは競争がなくて、本来ならリストラされる

べきものが残っているというのは事実です。しかし、リストラと余裕を持って将来の研究をとという話は矛盾しているところもあります。

遠嶋：学会の存在がかえって難しくしている場合があります。一見活発に活動しているように見えますが、中身は古い問題をいつまでもやっていたり。

井上：確かにそうです。学会もある有名な先生が自分のテリトリーを広げて、それが予算取りの仕組みとマッチしてそのまま残っているところもありますし。外部の判断を反映するために、総合科学技術会議などが評価を厳しくする方法もあります。客観的に永い目で見えてどういう資源配分が正しいかを判断するのは難しいのですが、私たち研究者の世界で何が欠けているかということ、たぶん組織や考え方の切り替えでしょうね。問題を解決するためには従来の予算の仕組みのメカニズムを断ち切ることも必要です。私たちの研究も10年くらいで区切りをつけて、さらに進めるべきかどうかを見直す必要があるでしょう。

遠嶋：アメリカ型のやり方ですね。日本では終わったような仕事を継続して、そのなかで新しいものを見つけるというやり方がされてきました。

町田：評価をし見直していくときちんとした計画だけが残りますね。ただし、審査の仕方が問題で、短時間に十分な調査や聞き取りもなく、印象で判断するのは問題です。

井上：ITERという国際熱核融合実験炉の研究については、金額が大きいので、総合科学技術会議では参考人の意見などを聞いて事前評価しています。もう少し規模の小さい計画、例えば10億円くらいの成層圏飛行船の計画になると総合科学技術会議の評価の対象になっていません。しかし、地球環境を目的としたミレニアムプロジェクトとして始めたものなのに、まったく実現する可能性もないそうですから、早く評価して修正あるいは中止するという決断をし、予算の使途を考え直してほしいですね。

町田：ミレニアムプロジェクトのなかには担当部局が変わってしまったものがあるという話も聞いています。なかなか進んでいないようですね。また、5年契約の計画なのに1年ごとに契約更新して、他のメーカーに発注がいき、次年度に技術が受け

継がれないケースもあったりして、合理的ではありません。

遠嶋：研究の面では、日本で行っている研究が分散しているのは合理的ではありません。

町田：標準ガスの分野は連絡体制はできましたが、まだ国内でのまとまりに欠けています。世界と互角にやっていくためには、リーダーがさらにリーダーシップを発揮してほしいと思っています。

遠嶋：大学と太いパイプができるといいですね。

井上：国立の研究機関と違い大学は「予算でまとまる」、あるいは「まとまったところが予算を取る」という性格があり、これは科学研究費の体制がそうさせています。しかし、これは目的に合わせて組織化するのと逆ですね。いろいろな大学から個性のある優秀な学生を輩出する役割があると思いますが、私たちの研究分野だと少ないですね。

遠嶋：共同の研究テーマとして大きくできるというメリットがないと、学生を出してもらうのは難しいかも知れません。

町田：お互いにメリットがあるといいのですが。あるいは、気象、地球化学など関連分野ではなく、他の分野の人などを受け入れて教育していくのもいいかと思います。

井上：それには研究費と研究の面白さが大事です。研究は、データが蓄積され、モデルと結びついて結論が見えてくるというのが面白いわけです。

町田：学生が魅力を感じるのとはそれだけではなく、組織が活動的にやっているとか、論文を出していることです。

井上：環境研究を希望している一般の学生はいますが、観測研究は地味な分野なので、なかなか学生が集まらないようです。

遠嶋：観測研究はあまり魅力のないscienceなのでしょうか？

井上：多くの研究者は環境の中でも現実社会と結びついている分野に興味があるようです。

遠嶋：しかし、研究としては何が未解明なのかという問いがありますが、そういうものとはちょっと違いますね。

井上：研究にとって予備的知識がなくてもすんなり入っていける分野とそうでない分野があります。ナノテクノロジーとかバイオテクノロジーとかは、

経験がなくても最先端のビジネスであることは分かり、具体的に何をやるかが見えます。環境はどこが最先端かが分かりづらく、派手に見えるところは政策決定に影響を与えたり新聞などをにぎわす人や全体を語る人で、実際にデータを集める人ではありません。せいぜいモデルです。水エネルギー循環の分野でも観測よりモデル研究の方が多くなりつつあります。教育、あるいは生活のバックグラウンドで自然や現場を知らない、経験がない学生が多くなっているせいだと思っています。遠嶋：現場を知っている人だったら興味を持つでしょうか？

井上：例えば気象学を研究している人の多くはかつて百葉箱などで観測することに興味を持っていた人ですから、やはり体験からくるものだと思います。

町田：学生の実験離れは現在一般的な傾向です。

遠嶋：経験がないと言うより、汗を流さずに涼しい室内で仕事をしていく方を好んでいるのでしょう。観測は全体が分からないから興味がわかないんだと思います。

井上：子供の頃に、例えば、川に入っているいろいろなことを発見するという経験をしていれば、観測の面白さがわかると思います。今は小川で生物を見るよりは水族館、さらにはパソコンで魚を飼うという時代で、大いに問題です。

町田：観測に興味がないのは先ほど遠嶋さんが言っているように、汗を流すよりクーラーのきいた快適な部屋でコンピュータを使い計算する方がいいという気質だと思います。

遠嶋：全体が理解できているかどうかということもあります。観測しなければわからないことがあるはずですが、環境は何人かでやって初めて何がわかるもので、個々の観測だけでは全体が見えません。

長期の観測を継続していくのと新しいものを見出ししていくのを両立させていくのは難しいことです。

井上：日本全体としては総合科学技術会議で設定した重点4分野を強化するという方向にあります。私たちの行っている炭素収支の研究については、今の観測を充実させていく、あるいは強化すると

いう方向に向かうと思いますが、本当にcreativeな仕事というのは誰もまだやっていないようなものを測定したり、誰もやっていないようなやり方で何かを明らかにするというものです。Mission orientedな研究のなかでそういう仕事をこれから何とか

して作れないだろうかと思います。今日はお二人から率直な意見をうかがうことができました。ありがとうございました。



📖 地球環境研究センター出版物等の紹介 📖

下記の出版物が地球環境研究センターから発行されています。御希望の方は、郵便、FAX、E-mailにて【申込先】宛てにご連絡下さい。

Flux Observation Activities and Sites in Japan

(CGER-M010-2001)

本報告書は、国内の研究者が各地で実施している陸域生態系の二酸化炭素フラックス観測研究に関して、観測サイトの条件や観測研究内容を取りまとめたものであり、今後の国内およびアジア地域における研究者のネットワークを推進し、フラックス観測研究の技術の発展、ひいては地球温暖化現象における陸域吸収源の役割を明らかにし、有効な施策立案に寄与していくための基礎資料とするものである。なお、最新の観測情報については、随時AsiaFlux Webpage (http://www-cger.nies.go.jp/~moni/flux/asia_flux/) 上で公開していく予定である。

【申込先】 国立環境研究所 地球環境研究センター

TEL:0298-50-2349, FAX:0298-58-2645, E-mail:cgerpub@nies.go.jp

〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2

国立環境研究所友の会」への入会御案内

～ ちょっと気になる環境問題がもっと身近に～

最先端の環境科学の世界に触れてみませんか。

国立環境研究所が独立行政法人となったことを契機に「国立環境研究所友の会」が設立されました。地球環境問題から自然環境の保全や身近な生活環境まで、環境問題や環境研究に関心のある方々が集い、環境に関する知識や関心の高揚を図るものです。友の会に入会して次の世代へ残す環境について一緒に考えてみませんか。

会員特典

国立環境研究所の研究成果をわかりやすくまとめた「環境儀」(本年7月創刊、年3～4号刊行予定)が送付されます。

パンフレットやニュースレターなど環境問題の理解に役立つ情報冊子や研究所刊行物のリストが送付されます。

研究所が主催する各種行事(シンポジウム、ワークショップ、施設公開など)のお知らせが送付されます。

セミナーや交流会に参加できます。



年会費
年会費 3,000円です。入会金はありません。

入会方法
郵便局備え付けの振込用紙に氏名、年齢、住所、職業、電話番号、E-mailアドレス(持っている方)を記入の上、年会費 3,000円を郵便局(国立環境研究所友の会口座: 00110-9-54216)に振り込んで下さい。入金され次第、資料、お知らせをお送りします。

お問い合わせ先
社団法人 国際環境研究協会内
「国立環境研究所友の会事務局」
住所 〒105-0011 東京都港区芝公園 3-1-13
電話 03-5401-7540 FAX 03-3432-1975

地球温暖化と湿地保全に関する国際ワークショップ

国立環境研究所では、「地球温暖化と湿地保全に関する国際ワークショップ」を開催いたします。多くの方のご参加をお待ちしております。

地球温暖化問題と湿地をはじめとする自然環境の保全は、科学的にも社会的にもこれまで別個に論じられてきました。しかしながら、近年、様々な研究や各地で顕在化する現象により、両者の緊密な関係が明らかになりつつあります。地球温暖化防止条約と湿地保全を目的としたラムサール条約の両国際条約間においても、国際レベルでインターリンクージュ(連携)の模索がされ始めています。

例えば、地球温暖化が進むと、海面水位の上昇、水循環の変化、地域気象の変化等が湿地に直接間接の影響を及ぼすと予想され、その結果生態系への影響のみならず、二酸化炭素やメタンの発生を増加させるおそれもあります。これに対し、湿地は気象変化を緩和する機能を持つと同時に、保水や二酸化炭素貯蔵の機能を有しています。

本ワークショップでは、これまで別個に論じられてきた「地球温暖化」と「湿地保全」について、国内外の専門家を招いて講演及び討論を行い、双方の視点から密接に相関する両者の問題を明確にし、「地球温暖化」と「湿地保全」に共通する国際的な対応、対策、保全の促進に資するために、両分野の専門家による世界で初めての機会を設けるものです。

開催地の釧路市は日本を代表する湿地である釧路湿原を背後に擁し、湿地と地域社会との共存を図ったまちづくりを進めているとともに、地域産の代替エネルギー開発にも積極的に取り組んできていることから、地球温暖化と釧路湿原の関わり、さらには暮らしや産業との関わりを考えることをテーマとした市民参加シンポジウムを釧路市により併催し、多くの方々に地球温暖化を身近な環境問題として感じてもらうこともねらいとしています。

開催時期：2001年9月20日(木)～21日(金)

開催地：釧路市 観光国際交流センター ホールA (釧路市幸町3-3)

(地図：http://www.kushiro-kankou.or.jp/kushiro_kankou/kouryucenter/kouryuuhyouji.htm)

主催：国立環境研究所

後援(予定)：釧路市、環境省他

参加費：ワークショップ(1日目、及び2日目)、市民シンポジウム...無料

レセプション...3千円(当日お支払いください)

参加申込み：

ワークショップ(1日目、及び2日目)、レセプション、市民シンポジウムへの各参加希望の方は事務局(国際湿地保全連合日本委員会)にお申し込みください。ワークショップ、市民シンポジウムの参加費は無料ですが、20日18時から釧路プリンスホテルにて開催する歓迎レセプションのみ会費として3千円をご負担していただきたく存じます。(当日、受付でお願いします。)申込み多数の場合、会場定員に達した時点で申込みを締め切らせていただきますので、あらかじめ御了承ください。

なお、旅行手配、宿泊等につきましては、ご自身で手配していただきますようお願いいたします。ご参考までに釧路観光協会の連絡先を付記いたします。ご旅行計画の一助となれば幸いです。

ホームページ：<http://www.kushiro-kankou.or.jp/welcome.htm>

TEL：0154-31-1993

事務局：国際湿地保全連合日本委員会(担当：松井・佐々木)

〒160-0023 東京都新宿区西新宿8-5-3 アクセス西新宿402号

TEL：03-5332-3362, FAX：03-5332-3364

E-mail：wijp@t3.rim.or.jp

主催者連絡先：国立環境研究所地球環境研究センター(担当：井上、高田)

〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2

TEL：0298-50-2349, FAX：0298-50-2645

E-mail：cgerdb@nies.go.jp

地元連絡先：釧路市環境政策課(担当：木村)

〒085-8505 北海道釧路市黒金町7丁目5番地

TEL：0154-23-5151, FAX：0154-23-4651

* プ ロ グ ラ ム (案) *

9月20日(木) ワークショップ(プレゼンテーション)

会場：釧路市観光国際交流センター ホールA

通訳：同時通訳

9:00-	受付開始	
9:30	開会	
9:30-9:40	開会挨拶	
9:40-9:50	来賓挨拶	環境省
9:50-10:00	地元挨拶	釧路市長
10:00-10:30	基調講演	「地球温暖化と湿地生態系」 辻井達一 (国際湿地保全連合日本委員会)
10:30-11:00	海外事例発表	「湿地保全の国際的な取組み」 Dr. Taej Arun Mundkur (ウェットランド・インターナショナルアジア太平洋支部)
11:00-11:30	海外事例発表	「アジア太平洋地域における湿地の現状」 Dr. George Begg (オーストラリアERISS)
11:30-12:00	質疑応答	
12:00-13:30	休憩	
13:30-14:00	海外事例発表	「地球温暖化と森林生態系」 Dr. Olga Krankina (オレゴン州立大学)
14:00-14:30	国内事例発表	「地球温暖化と沿岸生態系の変化」 飯泉仁 (北海道地区水産研究所)
14:30-15:00	質疑応答	
15:00-15:15	休憩	
15:15-15:45	海外事例発表	「長期的な地球温暖化防止のための国際条約のあり方」 Dr. Granville Sewell (マサチューセッツ工科大学)
15:45-16:15	国内事例発表	「京都議定書での吸収源の取り扱いと森林・湿地保全活動」 山形与志樹 (国立環境研究所)
16:15-16:30	質疑応答	
16:30	閉会	
18:00-20:00	歓迎レセプション (会場：釧路プリンスホテル)	

9月21日(金) ワークショップ(ディスカッション) 市民シンポジウムワークショップ(ディスカッション)

会場：観光国際交流センター ホールA

通訳：同時通訳

14:30 開会

テーマ：「地球温暖化防止条約とラムサール条約のインターリンクエージ(連携)
～温暖化防止に有効な湿原保全のあり方を考える」

16:30 会議総括 閉会

市民シンポジウム「地球温暖化と釧路湿原」- 産業と湿地保全の側面から地球温暖化を考える -

会場：観光国際交流センター ホールA

通訳：同時通訳

18:00-18:20 開会挨拶

18:20-20:30 講演予定者：

高島正和 (日栄電機株代表取締役)

Dr. Granville Sewell (クラーク博士の曾孫。アメリカ国務省。京都会議(COP3)交渉担当者。現在MIT研究員。)

水口正広 (太平洋炭鉱(株)事業開発課長)

小磯修二 (釧路公立大学教授 地域経済研究センター所長)

飯泉 仁 (北海道地区水産研究所 高次生産研究室長)

山形与志樹 (国立環境研究所地球温暖化重点研究プロジェクト総合研究官)



国立環境研究所のスーパーコンピュータシステムは、国立環境研究所の研究をはじめ、国内外の地球環境研究者の利用に供されています。標記発表会は、地球環境研究センターが保有するスーパーコンピュータシステムを利用した地球環境研究の最新成果の紹介、利用者間の意見交換などを目的に開催されます。多くの方のご参加をお待ちしています。

日時： 平成13年9月13日（木） 10:30～16:50
 場所： 独立行政法人 国立環境研究所 地球温暖化研究棟交流会議室
 主催： 独立行政法人 国立環境研究所 地球環境研究センター
 問い合わせ先： 国立環境研究所 地球環境研究センター 総合化・交流係
 〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2
 Tel. 0298-50-2347, Fax. 0298-58-2645, E-mail. cgercomm@nies.go.jp

プログラム

- | | |
|-------------|---|
| 10:30～10:40 | 開会挨拶((独)国立環境研究所理事長 合志陽一) |
| 10:40～11:00 | 釧路湿原における水・土砂動態に対する二次元洪水氾濫解析の適用
林誠二 ((独)国立環境研究所) |
| 11:00～11:20 | アジア縁辺海と太平洋との物質交換の経年変動
北村佳照 (気象研究所) |
| 11:20～11:40 | T42 CCSR/NIESナッジング化学 - 輸送モデルによる北極渦崩壊前
及び後のN ₂ O分布の計算
秋吉英治 ((独)国立環境研究所) |
| 11:40～12:00 | 対流圏の低緯度・中緯度混合による子午面平均場に対する効果
佐藤正樹 (埼玉工業大学) |
| 12:00～14:00 | 昼休み |
| 14:00～14:20 | 熱帯海洋上の積雲大規模組織化の数値計算
中島健介 (九州大学) |
| 14:20～14:40 | アンサンブル平均で見た水惑星GCM赤道暖水域応答の時間発展と
水蒸気輸送
林祥介 (北海道大学) |
| 14:40～15:00 | 全球凍結現象に関する数値的研究
石渡正樹 (北海道大学) |
| 15:00～15:20 | 休憩 |
| 15:20～15:40 | 結合モデルによりシミュレートされた氷期の条件下における急激な
気候変動
村上茂教 (気象研究所) |
| 15:40～16:00 | 地球温暖化に及ぼすエアロゾルの全球規模の影響
野田彰 (気象研究所) |
| 16:00～16:30 | 温暖化実験にみられるCCSR/NIES CGCMの気候感度について
野沢徹 ((独)国立環境研究所) |
| 16:30～16:40 | 新規導入予定スーパーコンピュータについて |
| 16:40～16:50 | 閉会挨拶 ((独)国立環境研究所地球環境研究センター長 西岡秀三) |

*なお、17:30より所内にて懇親会(会費制)を開催します。

スーパーコンピュータによる
地球環境研究発表会 (第9回)

地球環境研究センター(CGER)活動報告(7月)

地球環境研究センター主催会議等

2001. 7.30 ~ 8.3 関西学院大学夏季実習対応(藤沼研究管理官・高田主幹・勝本特別流動研究員/つくば)
関西学院大総合政策学部久野ゼミの3年生5名がCGERにて1週間ボランティア実習。
波照間・落石岬地上観測局における温室効果ガスおよび関連項目のモニタリング
データをグラフ化したり特長を探するなど、観測データの取り扱いを体験。

所外活動(会議出席)等

2001. 7. 2 地球環境研究総合推進費H-8コンパクトシティー研究会出席(一ノ瀬主任研究員/東京)
3 第1回サイエンスキャンプ運営会議出席(高田主幹/東京)
サイエンスキャンプ2001の開催に当たり、受け入れ25機関が参集し、応募者選考、
具体的な運営など、今後の進め方について打ち合わせを行った。
5 ~ 15 IHDP/IDGEC(地球環境変化の人間・社会的側面に関する国際研究計画/地球環境変
動の制度的側面研究プロジェクト)研究計画検討会およびIGBP(地球圏-生物圏国際協
同研究計画)/IHDP合同公開科学会合出席(山形研究管理官/アメリカ、オランダ)
11 新宿御苑研究報告会「新宿御苑の緑のもつ環境緩和効果について」にて講演(一ノ瀬
主任研究員/東京)
東京都立大学を中心とした新宿御苑の市街地冷却効果を定量化する研究グループ
の活動報告会において「国の環境政策と御苑観測の意義」について講演した。
12 International Calibration Committeeに参加(井上総括研究管理官/東京)
二酸化炭素を始めとする温暖化ガスの大気中濃度分布から吸収・放出源を推定す
る方法が育ってきたため、バックグラウンドモニタリングの精度向上が必要にな
ってきた。東北大学・国立環境研究所・産業技術総合研究所・気象研究所・気象
庁などの代表者が日本の標準ガス体制と国際校正システムについて意見交換した。
17 環境省ヒートアイランド実態解析調査検討委員会出席(一ノ瀬主任研究員/東京)
19 国立環境研究所公開シンポジウム
「環境の世紀の幕開け」をメインテーマに東京国際フォーラムにおいて開催された
標記シンポジウムで、当センターはポスター発表を行った。
30 ~ 31 新宿御苑市街地冷却効果野外観測参加(一ノ瀬主任研究員/東京)
31 環境科学会編集委員会出席(一ノ瀬主任研究員/東京) 所外活動(会議出席)等

見学等

2001. 7. 2 社会資本関連環境影響評価コース研修団(9名)
26 福岡県立八幡高等学校2年生一行(22名)
27 富山県立富山東高等学校2年生一行(40名)
30 JICA中国カウンターパート研修生(1名)
31 福岡県立修猷館高等学校2年生一行(24名)

2001年(平成13年)8月発行

編集・発行 独立行政法人 国立環境研究所
地球環境研究センター

連絡先 総合化・交流

〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2

TEL: 0298-50-2972

FAX: 0298-58-2645

E-mail: cgercobo@nies.go.jp

Homepage: <http://www.nies.go.jp>

<http://www-cger.nies.go.jp>

このニュースは、再生紙を利用しています。

発行者の許可なく本ニュースの内容等を転載することは禁じられています。